

УДК 576.895.2

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДНОЙ ОЧАГОВОСТИ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

© Е. И. Болотин

На модели клещевого энцефалита дается новое представление о природном очаге инфекции как об антропопаразитарной системе. Рассматриваются вопросы классификации природных очагов и районирования очаговых территорий, а также структуры экологических связей в данных системах. Анализируются причины и факторы, определяющие распространение инфекции.

Природные очаги клещевого энцефалита (КЭ) благодаря своей чрезвычайной сложности и многогранности, а также в силу достаточно хорошей изученности представляют собой уникальный объект модельной инфекции, алгоритмы изучения которой можно переносить на другие природно-очаговые инфекции, причем не только зоонозной природы, но и на антропонозы и сапронозы. Изучение этой актуальнейшей инфекции продолжается более 60 лет, и за этот период прошло 5 этапов, каждый из которых характеризуется своими достижениями и особенностями (Окулова, 1999).

Характерной особенностью 5-го этапа явился спад в изучении КЭ в России, что проявилось в небольшом количестве опубликованных работ по данной тематике, а главное — весьма ощутимом уменьшении числа специалистов и организаций, работающих в этой области. Причем спад в изучении природных очагов КЭ произошел на фоне значительного роста заболеваемости и не только в России, но и в ряде европейских стран, входящих в нозоареал данной инфекции. В Российской Федерации за последнюю четверть XX в. заболеваемость КЭ возросла в 9 раз, достигая в отдельные годы 10 тыс. случаев (Онищенко, 2003; Злобин, 2005, и др.), а в странах Европы ежегодно выявляется до 3 тыс. заболевших (Haglund, Gunther, 2003).

В первые годы XXI в. наблюдается определенный рост в изучении природных очагов КЭ, причем как у нас в стране, так и в сопредельных государствах.

В целом же по природной очаговости КЭ накоплен огромный фактический материал, на основании которого сделан ряд важных научных обобщений (Павловский, 1964; Беклемишев, 1970; Коренберг, 1979; Наумов, и др., 1984; Окулова, 1986; Верета, Воробьева, 1990; Злобин, Горин, 1996, и др.). Тем не менее ряд теоретико-практических аспектов природной очаговости КЭ и других инфекций является дискуссионным и требует дальнейших исследований (Соколов и др., 1984; Наумов, 1999; Балашов, 2003; Злобин, 2005).

Одним из важнейших таких аспектов, с нашей точки зрения, является само понимание сущности природного очага инфекции как базис, на который опираются все последующие медико-экологические и медико-географические. Эти исследования включают: объективную классификацию данных природных очагов и районирование очаговых территорий, изучение структуры (иерархии, тесноты, направлений) экологических связей в природных очагах и устойчивости этих связей в разные временные интервалы, выявления причин и факторов, определяющих географическую дифференциацию как самого заболевания, так и тяжести его течения и летальности, вопросы прогнозирования эпидемической активности очагов и т. д. Часть этих злободневных вопросов, имеющих как научно-методологическое, так и прикладное значение, явилась предметом обсуждения в данной работе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В цикле предыдущих работ (Болотин, Горковенко, 1998; Болотин, 1999а, б, 2000, 2002а, б, и др.) мы уже достаточно подробно касались этих вопросов, тем не менее в настоящее время есть весьма важная необходимость конкретизировать, уточнить и обобщить некоторые положения.

Как уже неоднократно обосновывалось и подчеркивалось, в нашем понимании, природный очаг инфекции (болезни) — это антропоэкосистема определенного иерархического уровня, в которой обеспечивается существование и проявление возбудителя болезни и реализуется тот или иной уровень заражения людей. При этом понятие «антропоэкосистема», объективно обоснованное и принятое в медицинской географии и антропоэкологии (Райх, 1984; Рященко, 2000; Медицинская..., 2002, и др.), в контексте наших взглядов представляет собой сложную организацию, включающую социальную (социально-демографическую) и паразитарную подсистемы. Таким образом, природный очаг инфекции представляет собой одну из разновидностей антропоэкосистем, а именно — антропопаразитарную систему.

Паразитарные и антропопаразитарные системы в приложении природной очаговости являются принципиально разными мнемоническими сущностями. С позиции природной очаговости паразитарные системы — это эпизоотические очаги (природные очаги возбудителей инфекций). Именно они существуют в природе вне зависимости от человека, что и является основополагающим в теории природной очаговости Е. И. Павловского (Васильева, Кулиниченко, 2000; Коренберг и др., 2004, и др.). Антропопаразитарные же системы — это эпидемические очаги (природные очаги самих инфекций), которые формируются только при наличии человека.

Это очевидный факт, поскольку болезнь может быть только там, где есть население (Беклемишев, 1970; Прохоров, 1979, и др.). Из сказанного однозначно следует, что если нет заболевания, т. е. заболевшего или естественно иммунизированного человека или группы людей, то объективно отсутствует и природный очаг инфекции даже при наличии высокопатогенного и широко распространенного возбудителя и других структурных элементов природных очагов.

Не идентичность, а различие природного очага возбудителя инфекции и природного очага самой инфекции хорошо прослеживается в ряде весьма показательных работ гельминтологов (Безр, 1999; Галактионов, Добровольский, 1999, и др.). Из этих работ с совершенной очевидностью можно заключить, что, например, природные очаги трихинеллеза или описторхоза и

природные очаги возбудителей этих гельминтозов — есть разные системы. Это касается широкого спектра и других природно-очаговых гельминтозов человека (Беспрозванных, Ермоленко, 2005, и др.).

Если обратиться к работам ведущих эпидемиологов (Черкасский, 2001; Зуева, Яфаев, 2005, и др.), то в них также четко прослеживается разделение природных очагов возбудителей инфекций и природных очагов самих инфекций (эпидемических очагов).

Наше представление о природном очаге инфекции как об антропопаразитарной системе помимо теоретического значения имеет и сугубо прикладной аспект. Он заключается в возможности строить объективную иерархическую классификацию природных очагов инфекций и, следовательно, проводить реальное районирование очаговой территории. Важно при этом подчеркнуть, что реализуемое эпидемиологическое районирование территории является платформой для выработки стратегии профилактических мероприятий, основанной на концепции дифференцированного подхода к эндемичным регионам в зависимости от уровней заболеваемости и активности функционирования очагов (Келлер, 1981; Злобин, 2005, и др.).

Так, в основе классификационной пирамиды или иерархии природных очагов лежит индивидуальный природный очаг инфекции (индивидуальная антропопаразитарная система), представляющий собой зараженный или естественно иммунизированный индивидум, приуроченный к той или иной конкретной точке географического пространства. По нашему убеждению, эта та самая первичная пространственно-временная операционная единица, или тот самый «кирпичик» (Коренберг, 1979), из которого строятся и состоят все таксоны природной очаговости болезней более высокого иерархического ранга.

Такая операционная единица классификации природной очаговости той или иной болезни является не просто гипотетической организацией, но она реальна на практике и объективно фиксируема в отличие от таких, например, теоретических конструкций, как популяция возбудителя или еще более сложные организации (Коренберг, 1979; Литвин, Коренберг, 1999, и др.). Более того, эта операционная единица занимает совершенно конкретное место в географическом пространстве (т. е. она территориальная). Эту первичную, иерархическую единицу и ее пространственное положение можно легко отразить на карте необходимого масштаба и описать практически по не ограниченному набору признаков любой природы (эпидемиологических, социальных, личностных, биотических, абиотических и т. д.). Таким образом, можно формировать совершенно объективную базу данных с ее последующим многофакторным эколого-эпидемиологическим анализом. В этой связи подчеркнем, что в настоящее время в связи с мощным развитием геоинформационных технологий существуют практически неограниченные возможности в обработке и качественной интерпретации имеющихся исходных данных (Remote..., 2000; Краснопеев, Ермошин, 2001).

Необходимо особо отметить, что в эпидемиологии, как правило, для выявления факторов, коррелирующих с распределением по территории той или иной инфекции, используют относительные показатели заболеваемости, «привязанные» к административным выделам. У этого подхода много недостатков, в том числе и то, что в ряде случаев нельзя объективно оценить роль того или иного фактора.

Мы же, исходя из наших представлений об истинной сути природных очагов инфекций, применяем так называемый «точечный» методический прием. При таком подходе в анализе используются не относительные пока-

затели заболеваемости, да еще и исчисляемые в рамках административных единиц, которые весьма часто не совпадают с естественными ландшафтными границами, а каждый индивидуальный случай инфекции (т. е. каждый зарегистрированный индивидуальный природный очаг заболевания) с его конкретными географическими координатами.

Весьма важным моментом является и то, что реализуемое эпидемиологическое районирование, основанное на «точечном» методическом приеме, нивелирует весьма серьезное влияние объективно существующей неравномерности распределения населения по территории. Это чрезвычайно важно, например, для Приморского края, где имеются значительные по площади административные районы, но большая часть этих выделов на заселена и крайне слабо посещается, тогда как относительные показатели заболеваемости экстраполируются на всю площадь каждого административного района. Такая проблема, видимо, существует и для других территорий российского Дальнего Востока, а также Сибири и Урала, где население распределено крайне неравномерно.

Эпидемиологическое или, точнее, ландшафтно-эпидемиологическое районирование территории относительно КЭ многоступенчато и, что важно подчеркнуть, с методической точки зрения реализуется «снизу». Поскольку саму методику и результаты районирования территории на примере Приморского края мы уже описывали ранее, есть необходимость лишь вкратце отметить основные этапы процедуры районирования, а внимание заострить на некоторых наиболее важных, на наш взгляд, принципиальных моментах.

Районирование реализуется в 4 этапа. На первом этапе на географической карте выделяются индивидуальные природные очаги инфекции, т. е. конкретные места заражения конкретных людей. Исходя из нашего опыта, наиболее оптимальной картографической основой могут служить среднемасштабные карты масштаба 1 : 500 000. Далее индивидуальные очаги инфекции объединяются в собственно очаги инфекции, территориально приуроченные к окрестностям одного или нескольких близлежащих населенных пунктов или города. Таким образом, для территории Приморского края обосновано и выделено несколько десятков собственно природных очагов КЭ. Выделенные собственно природные очаги инфекции на следующем этапе объединяются в группы природных очагов, которым территориально соответствуют очаговые районы. Далее, исходя из типов многолетней динамики заболеваемости в выделенных очаговых районах, отражающих уровни этой заболеваемости и характер ее колебаний, выделяются комплексы природных очагов с соответствующими очаговыми регионами. Общая схема иерархической классификации природных очагов КЭ представлена на рис. 1.

Первые два этапа являются подготовительными; они достаточно просты для реализации и в определенной степени механистичны. На третьем этапе, используя ряд ландшафтных характеристик (климатических, геоморфологических, геоботанических и т. д.), а также сведений по плотности населения людей, выделяются очаговые районы, которые как уже отмечалось, независимы от административного деления территории и характеризуются каждый своей многолетней динамикой заболеваемости. Определенным недостатком данного этапа является некоторая его субъективность, выражающаяся в отсутствие формализованной процедуры выделения очаговых районов. Однако впоследствии с накоплением исходных статистических материалов этот недостаток легко устраняется. На последнем этапе методом кластеризации

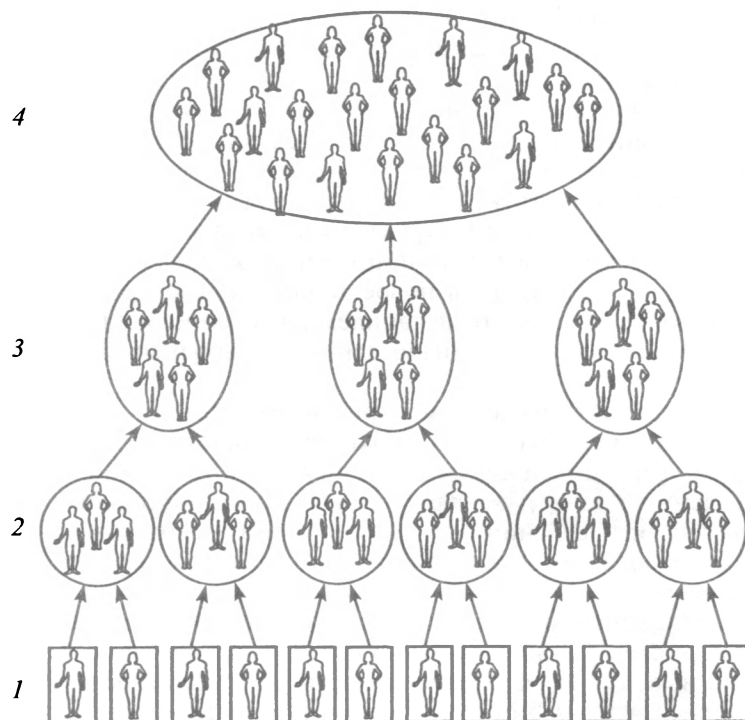


Рис. 1. Схема иерархической классификации природных очагов клещевого энцефалита.
1 — индивидуальные природные очаги, 2 — собственно природные очаги, 3 — группы очагов (очаговые районы), 4 — комплексы очагов (очаговые регионы).

Fig. 1. Hierarchy chart of the classification of tick-born encephalitis natural foci.

выделенные очаговые районы, как уже отмечалось выше, объединяются в очаговые регионы. Всего для территории Приморского края выделено 7 очаговых районов, которые территориально объединены в 3 очаговых региона. Последние территориально охватывают южную, среднюю и северную части Приморского края (Болотин, 2002б).

Как уже отмечалось, осуществленное районирование территории Приморского края относительно КЭ по своей сути является эпидемиологическим (ландшафтно-эпидемиологическим) и основано на многолетнем статистическом материале заболеваемости людей КЭ и ее эпидемиологических особенностях. В методическом аспекте эпидемиологическое районирование принципиально отличается от районирования ареалов возбудителей природно-очаговых инфекций, в том числе и КЭ, которое основывается на анализе непосредственного распределения возбудителя в природе или хорологической структуре основного переносчика возбудителя (Коренберг, 1979, и др.). Тем не менее в содержательном смысле результаты этих разных подходов могут быть в той или иной мере близкими, поскольку в конечном итоге распределение заболеваемости достаточно тесным образом коррелирует с «географией» возбудителя и его основного переносчика.

Еще один весьма важный аспект природной очаговости КЭ касается изучения особенностей структурной иерархии и характера направлений экологических связей в очагах этой инфекции. Другими словами, основываясь на системном подходе, ставится для решения важная научно-практическая

задача: как структурная организация изучаемых очень сложных природно-очаговых систем связана с их функционированием, т. е. с их эпидемическим проявлением.

Наши предыдущие исследования показали, что в этом вопросе следует обратить особое внимание на комплекс воздействующих факторов холодного периода года, которые наряду с другими абиотическими и прочими факторами являются структурными элементами изучаемых систем. При этом выявленные особенности структурной иерархии, т. е. уровней или тесноты экологических связей в природных очагах КЭ в Приморском крае, позволили сформулировать новое теоретическое представление о ведущей роли условий холодного межэпидемического периода года в формировании эпидемического потенциала данных природных очагов (Болотин, 2002б).

Определенным подтверждением нашему представлению явились новые весьма интересные и содержательные эколого-эпидемиологические данные, полученные по Тарскому природному очагу КЭ в Омской обл. (Григорьев, 2004). Проведенный данным автором весьма представительный анализ связей заболеваемости населения КЭ с различными факторами выявил самую высокую связь заболеваемости с абиотическим фактором «запас воды в снеге». Причем весьма показательно то, что уровень этой связи оказался даже выше, чем с таким фактором, как «число укусов» людей клещами, который априори должен быть очень тесно связан с заболеваемостью. Установленная очень высокая связь заболеваемости КЭ с фактором «запас воды в снеге», на первый взгляд, могла бы даже интерпретироваться как артефакт. Однако в свете наших взглядов, значительно реальнее и с достаточной долей уверенности надо полагать, что этот символический фактор аккумулирует и опосредует в себе очень широкий комплекс климатических факторов холодного периода года, которые, вероятно, и детерминируют эпидемическую напряженность.

Изученный нами характер направлений экологических связей в природных очагах КЭ в Приморском крае выявил четкую линейную зависимость: чем суровее климатические условия территории, тем выше эпидемическая напряженность очагов КЭ. Более того, ретроспективный анализ литературных эпидемиологических материалов показал аналогичную тенденцию и для рядов других регионов, входящих в нозоареал КЭ.

Эти данные позволили говорить об определенной универсальности выявленной тенденции. Кроме того, новые научные факты способствовали созданию более или менее объективной гипотезы, объясняющей причины географических различий эпидемического проявления данной инфекции по всему ее нозоареалу. Эти причины уже давно являются предметом дискуссии, поскольку представляют одну из наиболее сложных и актуальных проблем экологии и эпидемиологии КЭ. Суть выдвинутой нами гипотезы основывалась на установленных фактах тесной связи эпидемической напряженности КЭ с суровостью климатических условий. Была сопоставлена частота встречаемости различных клинических форм данной инфекции с распределением температур верхнего слоя почв самого холодного периода года по всему нозоареалу инфекции. Это сопоставление показало достаточно четкую зависимость, когда с понижением температур, которое наблюдается с запада на восток, эпидемическая напряженность возрастает (Болотин, 1999б).

Еще более ярко и четко проявляется связь эпидемической напряженности природных очагов КЭ по всему профилю нозоареала (рис. 2) с конти-

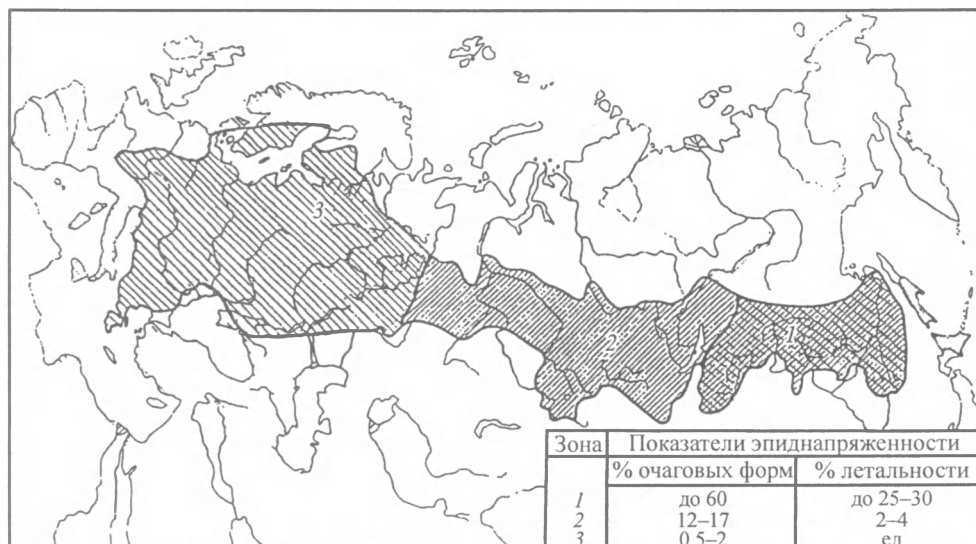


Рис. 2. Тенденция изменения эпидемиологической напряженности очагов клещевого энцефалита по всему ареалу инфекции.

Fig. 2. The trend of the change of epidemiological tension in the tick-born encephalitis natural foci throughout the range of the infection.

нентальностью климата (рис. 3). И на самом деле, если сопоставить изменение континентальности климата по этому профилю, то можно отметить весьма четкое соответствие: с увеличением континентальности с запада на восток возрастает и напряженность очагов КЭ. Являясь сложным системным показателем, континентальность климата интегрирует в себе ряд климатических составляющих. Важнейшее из них — соотношение продолжительности безморозного и основного периодов, указывающего на степень морозоопасности: чем континентальнее климат, тем степень опасности выше (Шашко, 1985).

Необходимо отметить, что представленная схема эпидемической напряженности КЭ (рис. 2) в известной степени аппроксимирована, но в то же время наглядно отражает реально существующую общую тенденцию изменения «качественной составляющей» напряженности КЭ по всему его нозоареалу. Вопрос о характере направлений связи ведущих климатических факторов с «количественной составляющей» эпидемической напряженности КЭ (т. е. связь с уровнями заболеваемости) ввиду своей специфики должен быть предметом отдельного специального исследования и в данной статье не обсуждается.

Существующая закономерность изменения эпидемической напряженности по всему нозоареалу КЭ и ее связь с континентальностью климата в опосредованной форме уже затрагивались в литературе (Коренберг, 1979). В своей работе автор отмечал, что значительные отличия в степени континентальности климата как одного из важнейших комплексных факторов, видимо, не могут не влиять на свойства возбудителя КЭ в разных частях его ареала. Мы также считаем, что именно различия в патогенных свойствах возбудителя КЭ, тесно связанные с континентальностью климата, в целом отражаются на общей картине эпидемической напряженности очагов КЭ по всему его нозоареалу.

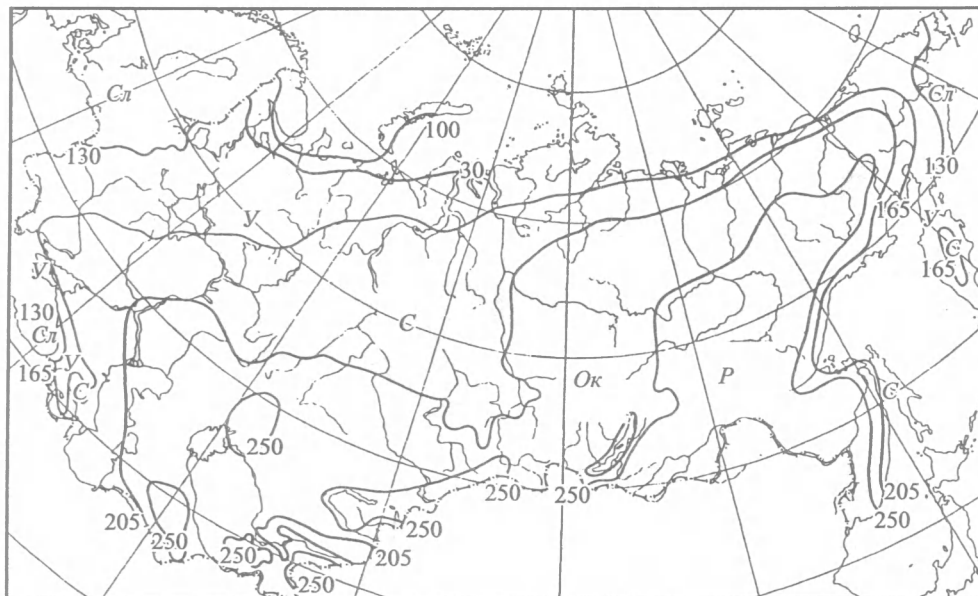


Рис. 3. Континентальность климата (по: Иванов, 1949; Шашко, 1985).

Ок — очень континентальный, *Р* — резко континентальный, *С* — среднеконтинентальный, *Сл* — слабоконтинентальный, *У* — умеренно континентальный.

Fig. 3. Continentality of the climate (by Ivanov, 1949 and Shashko, 1985).

Возвращаясь к вопросу о связи экологических условий с эпидемическим проявлением очагов КЭ, можно полагать, что принятое в настоящее время разделение вируса КЭ на 3 основных подтипа (Heinz et al ., 2000, и др.), видимо, является отражением его эволюции под значительным влиянием континентальности территории. При этом каждый из выделенных подтипов (дальневосточный, сибирский и европейский) доминирует в своем регионе и в конечном итоге формирует его «эпидемический фон».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе рассмотрены некоторые важные аспекты современной проблемы природной очаговости КЭ на модели юга российского Дальнего Востока, в частности Приморского края, откуда более 60 лет назад началось изучение данной инфекции. Эти аспекты включают как само понимание сущности природных очагов инфекции, так и вопросы их классификации и районирования, выявления структуры экологических связей в природных очагах, анализа причин и факторов, детерминирующих «географию» инфекции. Суммируя представленные в работе материалы, можно сделать следующие обобщения.

1. В нашем нынешнем понимании природный очаг инфекции (болезни) представляет собой одну из разновидностей антропоэкосистем, а именно — антропопаразитарную систему. Это серьезное содержательное уточнение выдвинутого ранее определения природного очага инфекции (Болотин, 1999а), которое затрагивает и конкретизирует его субъективную сущность.

2. Поскольку в нашем распоряжении нет статистических материалов по заболеваемости КЭ в других субъектах России и в сопредельных странах с их точечной территориальной привязкой, можно надеяться, что будущие работы по эпидемиологическому районированию всего нозоареала КЭ с применением предложенного нами алгоритма районирования покажут, насколько эта методика универсальна и, возможно, обоснуют более высокие таксоны иерархической классификации природной очаговости, чем комплексы природных очагов и соответствующие им очаговые регионы. Кроме того, представляется весьма заманчивым и перспективным, основываясь на разных временных выборках по заболеваемости КЭ, создать ряд схем эпидемиологического районирования эндемичной территории с целью выявления степени устойчивости (или изменчивости) всей этой очаговой суперсистемы при сравнении разных временных периодов.

3. Можно полагать, что существующая тенденция изменения «качественной составляющей» эпидемической напряженности КЭ по всему нозоареалу и ее линейная связь с континентальностью климата изоморфна правилу Бергмана и дополняет это широко известное экологическое положение. В этой связи представляется весьма важным создание стандартизированной методики и непосредственное изучение связей «количественной составляющей» эпидемической напряженности очагов КЭ (т. е. уровней заболеваемости) с ведущими климатическими факторами по всему нозоареалу данной инфекции. Эти исследования имеют, на наш взгляд, значительную перспективу.

Список литературы

- Атлас сельского хозяйства СССР. М., 1960. 309 с.
- Балашов Ю. С. Паразитологическая школа академика Е. Н. Павловского в Зоологическом институте РАН // *Паразитология*. 2003. Т. 37, вып. 4. С. 249—257.
- Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М., 1970. 502 с.
- Беспрозванных В. В., Ермоленко А. В. Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. Владивосток, 2005. 120 с.
- Беэр С. А. Некоторые проблемы природной очаговости гельминтозов человека в России // *Проблемы природной очаговости*. СПб., 1999. С. 40—57.
- Болотин Е. И. Некоторые методологические аспекты изучения природных очагов зоонозов // *Паразитология*. 1999а. Т. 33, вып. 3. С. 192—197.
- Болотин Е. И. Анализ географических различий проявления клещевого энцефалита // *Паразитология*. 1999б. Т. 33, вып. 5. С. 369—376.
- Болотин Е. И. Медико-географическая оценка территории Приморского края относительно клещевого энцефалита с некоторыми замечаниями о структурной организации очагов данной инфекции // *Паразитология*. 2000. Т. 34, вып. 5. С. 371—376.
- Болотин Е. И. Некоторые аспекты устойчивости природных очагов зоонозных инфекций на примере клещевого энцефалита // *Паразитология*. 2002а. Т. 36, вып. 1. С. 11—20.
- Болотин Е. И. Функциональная организация природных очагов зоонозных инфекций (на примере очагов клещевого энцефалита юга российского Дальнего Востока). Владивосток, 2002б. 150 с.
- Болотин Е. И., Горковенко Л. Е. Некоторые аспекты изучения структуры и функционирования очагов клещевого энцефалита юга Дальнего Востока // *Паразитология*. 1998. Т. 32, вып. 1. С. 32—39.
- Васильева В. Л., Кулиниченко В. Л. Развитие мировоззренческих и методологических основ современной эпидемиологии // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2000. № 6. С. 4—9.

- Верета Л. А., Воробьева Р. Н. Природная гетерогенность и целенаправленный отбор штаммов вируса клещевого энцефалита. М., 1990. 122 с.
- Галактионов К. В., Добровольский А. А. Некоторые особенности природных очагов, формируемые гельминтами со сложными жизненными циклами // Проблемы природной очаговости. СПб., 1999. С. 57—71.
- Григорьев М. А. Климатические факторы как основа краткосрочных прогнозов заболеваемости клещевым энцефалитом (на модели Тарского очага клещевого энцефалита в Омской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Омск, 2004. 22 с.
- Злобин В. И. Клещевой энцефалит в Российской Федерации: современное состояние проблемы и стратегии профилактики // Вопр. вирусол. 2005. № 1. С. 26—32.
- Злобин В. И., Горин О. З. Клещевой энцефалит. Новосибирск, 1996. 177 с.
- Зуева Л. П., Яфаев Р. Х. Эпидемиология. СПб., 2005. 746 с.
- Иванов Н. Н. Ландшафтно-климатические зоны земного шара // Зап. геогр. общ-ва. 1949. 228 с.
- Келлер А. А. Принципы эпидемиологического районирования крупных регионов // Медико-географическое районирование и прогнозирование здоровья популяции. Новосибирск, 1981. С. 55—62.
- Коренберг Э. И. Биохорологическая структура вида. М., 1979. 171 с.
- Коренберг Э. И., Ананьина Ю. В., Дубровский Ю. А. и др. К 70-летию отдела природноочаговых инфекций Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи Российской академии медицинских наук: краткая история и современность // Мед. паразитол. 2004. Вып. 2. С. 57—62.
- Краснопеев С. М., Ермошин В. В. Геоинформационные технологии в географических исследованиях // Географические исследования на Дальнем Востоке. Итоги и перспективы. Владивосток, 2001. С. 150—155.
- Литвин В. Ю., Коренберг Э. И. Природная очаговость болезней: развитие концепции к концу века // Паразитология. 1999. Т. 33, вып. 3. С. 179—191.
- Медицинская география и экология человека в Сибири и на Дальнем Востоке. Иркутск, 2002. 140 с.
- Наумов Р. Л. Клещевой энцефалит и болезнь Лайма: эпизоотологические параллели и мониторинг // Мед. паразитол. 1999. Вып. 2. С. 20—26.
- Наумов Р. Л., Лабзин В. В., Гугова В. Г. Цикличность изменения элементов паразитарной системы клещевого энцефалита // Паразитол. сб. 1984. Т. 32. С. 139—160.
- Окулова Н. М. Биологические взаимосвязи в лесных экосистемах (на примере природных очагов клещевого энцефалита). М., 1986. 248 с.
- Окулова Н. М. Клещевой энцефалит: эволюция идей от открытия до современного состояния // Проблемы природной очаговости. СПб., 1999. С. 156—207.
- Онищенко Г. Г. Заболеваемость клещевым энцефалитом в Российской Федерации // Эпидемиологическая обстановка и стратегия борьбы с клещевым энцефалитом на современном этапе. М., 2003. С. 5—6.
- Павловский Е. Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов. М.; Л., 1964. 211 с.
- Прохоров Б. Б. Медико-географическая информация при освоении новых районов Сибири. Новосибирск, 1979. 198 с.
- Райх Е. Л. Моделирование в медицинской географии. М., 1984. 157 с.
- Рященко С. А. Региональная антропоэкология Сибири. Новосибирск, 2000. 190 с.
- Соколов В. Е., Ротшильд Е. В., Дорошко О. В. Развитие взглядов на природную очаговость болезней и современные проблемы этой концепции // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1984. № 4. С. 485—495.
- Черкасский Б. Л. Руководство по общей эпидемиологии. М., 2001. 558 с.
- Шашко Д. И. Агроклиматические ресурсы СССР. М., 1985. 248 с.
- Haglund M., Gunther G. Tick-borne encephalitis — pathogenesis, clinical course and long-term follow // Vaccine. 2003. Vol. 21. N 1. P. 11—18.
- Heinz F. X. et al. Family flaviviridae // Virus taxonomy: Classification and Nomenclature of Viruses: 7th International Committee for the Taxonomy of Viruses. San Diego, 2000. P. 858—878.
- Remote sensing and geographical information systems in epidemiology. London, 2000. 357 p.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
Владивосток

Поступила 3 VIII 2005

MODERN PROBLEMS IN THE STUDY OF TICK-BORN ENCEPHALITIS NATURAL FOCI

E. I. Bolotin

Key words: natural nidality, tick-born encephalitis.

SUMMARY

A new conception of natural focus as anthro-po-parasitic system is given by an example of tick-born encephalitis. Problems of natural foci classification and zoning of focal territories, as well as patterns of ecological relations in these systems, are considered. Causes and factors affected expansion of the infection are analysed.
